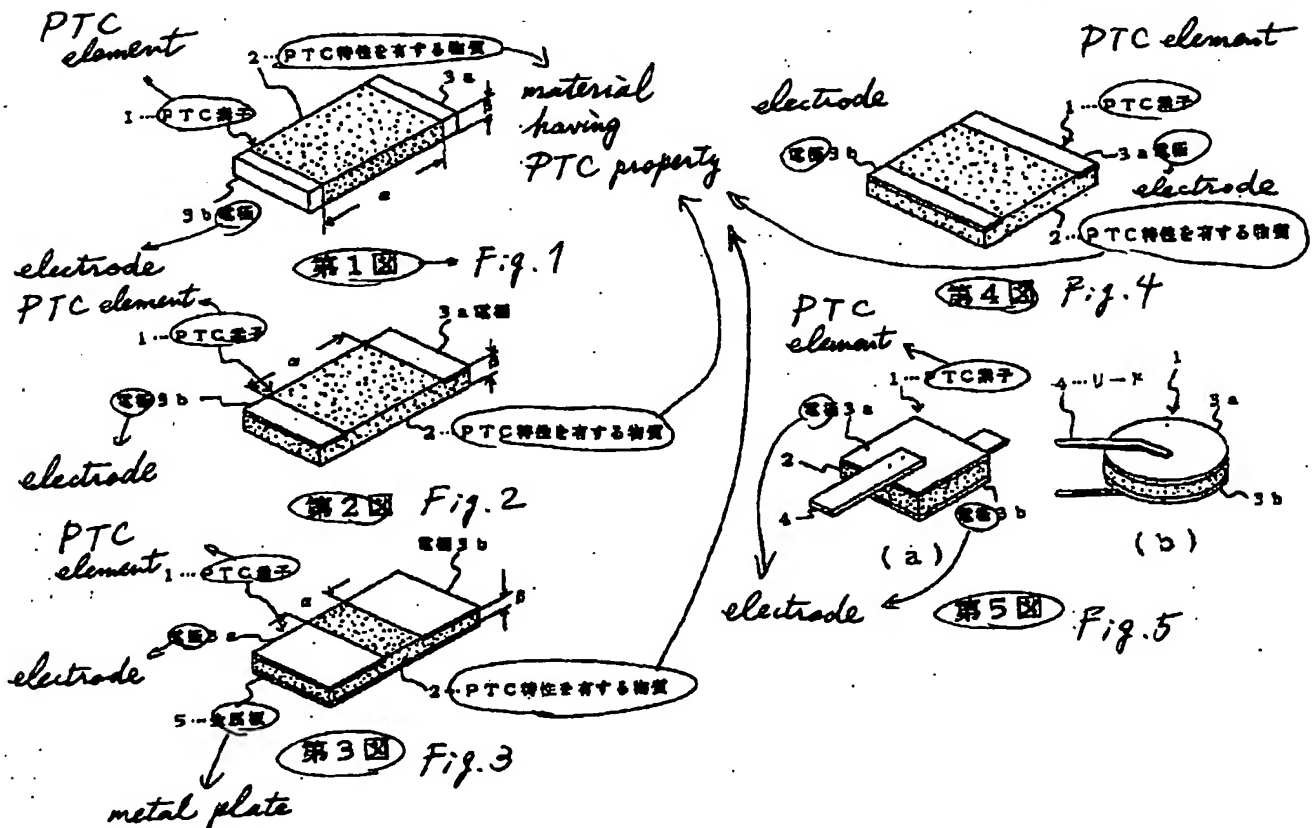


The invention relates to PTC element. As shown in Fig. 1, PTC element 1 has a rectangular-shaped plate and is comprised of a pair of positive electrode 3a and negative electrode 3b, and a plate-shaped member 2 made of material having PTC property. Electrodes 3a and 3b are formed at end surfaces on both sides of PTC element. Distance  $\alpha$  between electrodes is larger than thickness  $\beta$  of PTC member. Referring to Fig. 2, PTC element 1 has a rectangular-shaped plate and is comprised of a pair of positive electrode 3a and negative electrode 3b, and a plate-shaped member 2 made of material having PTC property. Electrodes 3a and 3b are formed at both sides on an upper surface of PTC element. Distance  $\alpha$  between electrodes is larger than thickness  $\beta$  of PTC member. Also, referring to Fig. 3, PTC element 1 has a rectangular-shaped plate and is comprised of a pair of positive electrode 3a and negative electrode 3b, a plate-shaped member 2 made of material having PTC property, and a metal plate 5 mounted on a surface (that is, lower surface) opposite to electrode side. Electrodes 3a and 3b are formed at both sides on an upper surface of PTC element. Distance  $\alpha$  between electrodes is larger than thickness  $\beta$  of PTC member, and thickness of metal plate 5 is smaller than thickness  $\beta$  of PTC member.

特開昭63-211701 (6)



Ref. 1

⑨ 日本国特許庁 (J P)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭63-211701

⑫ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)9月2日

H 01 C 7/02  
H 05 B 3/03  
3/14

7048-5E  
7719-3K  
A-7719-3K  
E-7719-3K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 PTC素子

⑮ 特 願 昭62-44782

⑯ 出 願 昭62(1987)2月27日

⑰ 発 明 者 荒 井 光 男 茨城県稲敷郡基崎町天宝喜757 日本メクトロン株式会社  
南茨城工場内

⑱ 発 明 者 吉 田 新 吾 茨城県稲敷郡基崎町天宝喜757 日本メクトロン株式会社  
南茨城工場内

⑲ 出 願 人 日本メクトロン株式会 東京都港区芝大門1丁目12番15号  
社

⑳ 代 理 人 弁理士 佐藤 一雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

PTC素子

2. 特許請求の範囲

1. 少なくとも2の電極と、該電極間に配設されかつ該電極と電気的に接続したPTC特性を有する物質とからなるPTC素子であつて、該PTC素子が全体として實質的に板状を成し、該電極の各々が該板状PTC素子の端部の一部もしくは全部を形成し、対となる正負の該電極間隔がPTC特性を有する物質からなる板状成形体の厚みより長いことを特徴とするPTC素子。

2. 該電極の各々が該板状PTC素子の側端面の一部もしくは全部を形成する、特許請求の範囲第1項記載のPTC素子。

3. 該電極の各々が該板状PTC素子の同一面の端部の一部もしくは全部を形成する、特許請求の範囲第1項記載のPTC素子。

4. 該電極が設けられた該板状PTC素子面と反対側の面に、導電性層が形成されている、特許請求の範囲第3項記載のPTC素子。

5. 該PTC特性を有する物質が、少なくとも1の重合体と、該重合体中に分散された導磁性粒子と、該重合体中に分散された熱伝導性充填材とを含む、特許請求の範囲第1項乃至第4項のいずれかに記載のPTC素子。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、電気素子に関し、より詳細には、温度上昇に伴って比較的狭い温度領域で電気抵抗が急増する性質〔PTC特性 (Positive temperature coefficient) 〕を有する電気素子、すなわち、PTC素子に関する。

〔従来の技術〕

PTC特性を有する物質 (PTC組成物) は、一定の温度に上昇すると発熱が止まるヒータ、正特性サーミスタ (PTC THERMISTOR)、感熱センサ、

電池などを含む回路が短絡したとき過電流を所定の電流値以下に制限し他方その短絡が取除かれたとき回路を復帰する回路保護素子などに利用することができる。P T C特性を有する物質として現在種々の物質が開発され、従来から、例えば、 $B a T i O_3$  に1価または3価の金属酸化物を添加したもの、また、ポリエチレン、エチレン-アクリル酸共重合体などの重合体にカーボンブラックなどの導電性粒子が均一に分散されたものがある。

このP T C特性を有する物質の製造法は、一般的に、重合体として用いる1種またはそれ以上の樹脂に必要量のカーボンブラックを添加して混練することからなる。更に、P T C特性を有する物質を利用する、例えば、この物質を金属電極板で挟持する従来のP T C素子は、第5図(a)および(b)に示すように、主にP T C特性を有する物質2と、これを挟持する電極板3aおよび3bと、その電極板の夫々に接続されたリード4aおよび4bとからなり、このP T C特性を有する物

質は、重合体中に導電性粒子を分散してなる組成物である。そのP T C素子の製造法において、少なくとも1種の重合体と導電性粒子とをその重合体の融点以上の温度で混練してP T C特性を有する物質を調製し、このP T C特性を有する物質をフィルム状に成形する。このP T C特性を有する物質と電極板との接合は、P T C特性を有する物質をその融点付近の温度で電極金属と熱圧着して行われている。接合して得られた積層体を所定の寸法に切断し、この積層体の電極表面にリードを半田付け、スポット溶接などで電気的に接続させてP T C素子を製造している。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、従来のP T C素子の構造では、電極板にリード板ないしリード線が溶接などで電気的機械的に接合され、その形状では、リード端子がP T C素子本体から突出している。したがって、P T C素子の厚みを増そうとしても、リードの突起した厚み部分だけ制限され、また、自動化ラインで回路基板に半導体などのチップと共に

P T C素子を実装することが困難である。

この発明は上述の背景に基づいてなされたものであり、その目的とするところは、所望の特性に応じて制限なくP T C素子の大きさを変えることができ、自動化ラインで回路基板に半導体などのチップと共にP T C素子を実装することができるP T C素子を提供することである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明によればこの課題は、少なくとも2の電極と、該電極間に配設されかつ該電極と電気的に接続したP T C特性を有する物質とからなるP T C素子であつて、該P T C素子が全体として実質的に板状を成し、該電極の各々が該板状P T C素子の端部の一部もしくは全部を形成し、対となる正負の該電極間隔がP T C特性を有する物質からなる板状成形体の厚みより長いことを特徴とするP T C素子によって達成される。

この発明の好ましい態様として、該電極の各々が該板状P T C素子の側端面の一部もしくは全部を形成させることができる。

この発明の好ましい別の態様として、該電極の各々が該板状P T C素子の同一面の端部の一部もしくは全部を形成させることができ、この態様で、更に、該電極が設けられた該板状P T C素子面と反対側の面に、導電性層を形成させることができる。

この発明の好ましい他の態様として、該P T C特性を有する物質を、少なくとも1の重合体と、該重合体中に分散された導電性粒子と、該重合体中に分散された熱伝導性充填材とを含むものとすることができる。

以下、この発明を、より詳細に説明する。

#### P T C特性を有する物質

この発明におけるP T C素子は、少なくとも2の電極と、その電極と電気的に接続されたP T C特性を有する物質とを備える。このP T C特性を有する物質は、例えば、 $B a T i O_3$  に1価または3価の金属酸化物を添加したもの、重合体に、導電性粒子、および必要に応じて熱伝導性充填材が添加されたものなどがある。

この発明に於いて用いる重合体として、ポリエチレン、ポリエチレンオキシド、 $\alpha$ -4-ポリブタジエン、ポリエチレンアクリレート、エチレン-エチルアクリレート共重合体、エチレン-アクリル酸共重合体、ポリエステル、ポリアミド、ポリエーテル、ポリカプロラクタム、フッ素化エチレン-プロピレン共重合体、塩素化ポリエチレン、クロロスルホン化エチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリプロピレン、ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体、ポリ塩化ビニル、ポリカーボネート、ポリアセタール、ポリアルキレンオキシド、ポリフェニレンオキシド、ポリスルホン、フッ素樹脂、およびこれ等のうちから選ばれた少なくとも2種のブレンドポリマー等がある。この発明において、重合体の種類、組成比などは、所望の性能、用途などに応じて適宜選択することができる。

重合体に分散される導電性粒子は、電気伝導性を持つ物質からなり、その様なものとして、カーボンブラック、銀粉、金粉、カーボン粉、グラフ

増剤、酸化防止剤、安定剤などがある。

この発明においてP T C組成物は、その原材料、重合体、導電性粒子、熱伝導性粒子その他添加剤を所定の割合で配合・混練して調製される。この発明において、重合体に導電性粒子次いで熱伝導性粒子、若しくは熱伝導性粒子次いで導電性粒子、または同時に両者を配合・混練して調製してもよい。更に、2種以上の重合体を用いる場合、重合体と導電性粒子および熱伝導性粒子との混練を、各重合体毎に、その重合体と導電性粒子および熱伝導性粒子と予備混練し、次いで各予備混練物を所定の割合で本混練することもある。この混練は、その重合体と導電性粒子および熱伝導性粒子とを混練して行われる。重合体と粒子との配合割合は、目的組成物の粒子含量、重合体の種類、ミキサー、ニーダーの種類などに応じて適宜選択することができる。この発明において、混練前に粉砕、加熱、混合などの前処理をしてもよい。混練に際する温度は、混練する重合体の融点からその融点より80℃、好ましくは、50℃高い温度の

ファイト、銅粉、カーボン繊維、ニッケル粉、銀めっき微粒子などの導電性物質の粒子を用いることができる。この導電性粒子の粒径、比表面積などは、P T C特性を有する物質の用途、所望の特性に応じて種々のものを適宜選択することが望ましい。

この発明の好ましい態様において、重合体に分散することのできる熱伝導性粒子は、熱伝導性を持つ無機または有機性の物質からなり、その様なものとして、例えば、シリコン、窒化ケイ素、炭化ケイ素、BeO、アルミナから選ばれた少なくとも一種の物質、これらの混合物などがある。この熱伝導性粒子の粒径、比表面積などは、P T C特性を有する物質の用途、所望の特性に応じて種々のものを適宜選択することができる。

P T C組成物の調製に際して、上記の重合体、導電性粒子、熱伝導性粒子以外に、必要に応じて種々の添加剤を混合することができる。そのような添加剤として、例えば、アンチモン化合物、リン化合物、塩素化合物、臭素化合物などの難

温度範囲である。これは、その範囲で、混練する重合体がゲル化して導電性粒子を均一に分散させることができるからである。

添加剤をP T C組成物に混入させる場合、この添加剤を予備混合の前後、混練の前後のいずれかに、または、予備混合若しくは混練と同時に添加してもよい。

#### P T C素子

この発明のP T C素子は、上述のP T C特性を有する物質、それと接触する2以上の電極とからなる。ここで用いることのできる電極材料の種類としては、通常の電極として用いることのできる金属であり、その様なものとして、例えば、ニッケル、コバルト、アルミニウム、クロム、スズ、銅、銀、鉄（ステンレス鋼などの鉄合金を含む）、亜鉛、金、鉛、白金などがある。電極の形状、寸法などはP T C素子の用途などに応じて適宜選択することが望ましい。この発明において電極材料として、圧延金属箔の他、焼鈍処理した金属でもよい。ここで焼鈍は、金属を所定の温度に加熱後、

徐冷して行われる。加熱速度、加熱温度、加熱時間、加熱雰囲気、冷却速度、冷却雰囲気などの焼鈍条件は、熱処理対象物である金属の材質などによって適宜選択する。この焼鈍によって応力、歪みなどが除去される。さらに、電極は、機械的、電気化学的にその表面が粗面化されているものであってもよく、特に表面に粒状突起を有するニッケルなどの金属箔が好ましい。

次いで、この発明においてP T C特性を有する物質と電極とを接合する方法の例として、得られたP T C特性を有する物質を、例えばフィルム状に成形し、P T C特性を有する物質をその融点近傍まで加熱し、金属電極をフィルムの上下に熱圧着して積層体を形成する方法、P T C特性を有する物質の融点近傍まで金属電極を加熱し、その電極をフィルムの上下に熱圧着して積層体を形成する方法、また、導電性接着剤を用いて電極板とP T C特性を有する物質とを接合して積層体を形成する方法がある。この積層体は、所定の寸法に切断して、実質的に板状のP T C素子を製造するこ

の同一面の端部を形成している。この電極間隔 $\alpha$ はP T C成形体の厚み $\beta$ より長い。

第3図にこの発明によるP T C素子の一態様を示す。この態様のP T C素子1では、全体が矩形板状を成し、正負の一対の電極3 aおよび3 bと、P T C特性を有する物質からなる板状成形体2と、電極側と反対面に設けられた金属板5とからなる。この電極3 aおよび3 bがP T C素子の同一面の端部を形成している。この電極間隔 $\alpha$ はP T C成形体の厚み $\beta$ より長く、電極板の厚みはP T C成形体の厚み $\beta$ より短い。

第4図にこの発明によるP T C素子の一態様を示す。この態様のP T C素子1では、全体が平面正方形の角形板状を成し、正負の一対の電極3 aおよび3 bと、P T C特性を有する物質からなる板状成形体2とからなる。この電極3 aおよび3 bがP T C素子の同一面の端部を形成している。

#### 樹脂被覆

この発明においてP T C素子の表面に必要な応じて樹脂膜を形成することができる。その様な樹

とができる。

この発明における特徴は、P T C素子が実質的に板状を成し、電極の各々がこの板状P T C素子の端部の一部もしくは全部を形成し、対として正負の電極間隔 $\alpha$ がP T C特性を有する物質の成形体の厚み $\beta$ より長いことである。

この発明のP T C素子の態様を、添付図面を参照して説明する。

第1図にこの発明によるP T C素子の一態様を示す。この態様のP T C素子1では、全体が矩形板状を成し、正負の一対の電極3 aおよび3 bと、P T C特性を有する物質からなる板状成形体2とからなる。この電極3 aおよび3 bがP T C素子の両側の端面を形成している。この電極間隔 $\alpha$ はP T C成形体の厚み $\beta$ より長い。

第2図にこの発明によるP T C素子の一態様を示す。この態様のP T C素子1では、全体が矩形板状を成し、正負の一対の電極3 aおよび3 bと、P T C特性を有する物質からなる板状成形体2とからなる。この電極3 aおよび3 bがP T C素子

の被覆として、例えば、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリビニルアルコール、アクリル樹脂、フッ素樹脂、ポリアミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリアルキレンオキシド、飽和ポリエステル樹脂、ポリフェニレンオキシド、ポリスルホン、ポリローキシレン、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエステルイミド、ポリベンゾイミダゾル、ポリフェニレンスルフィド、ケイ素樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、フラン樹脂、アルキド樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂、ポリウレタン樹脂、これらのブレンドポリマー、化学試薬との反応、放射線架橋、共重合などによる改質された上記樹脂などがある。これらの樹脂のなかで好ましい樹脂はエポキシ樹脂、フェノール樹脂である。これら樹脂には、種々の添加剤を、例えば、可塑剤、硬化剤、架橋剤、酸化防止剤、充填剤、帯電防止剤、難燃剤、などを添加してもよい。この発明において用いる樹脂

は少なくとも絶縁性を有しており、P T C素子表面に対して密着性を有している。樹脂の被覆法は、特に限定されず、例えば、填粉、塗付け、浸漬などで行うことができる。さらに、樹脂塗布後の硬化は、化学処理、加熱、放射線照射など樹脂の種類に応じて行うことができる。

得られたこの発明のP T C素子は、チップ部品として、基板に部品のリード線を通す穴を設けずに、基板の表面のみを利用して、部品を実装する工法、いわゆる、表面実装に用いることができる。

〔作用および発明の効果〕

この発明が上記のように構成されているので、下記の作用効果を有する。

この発明のP T C素子は、全体として板状を成し、電極が板状P T C素子の端部を形成し、リード板もしくは線がないので、チップ部品であるP T C素子の自動供給、自動組立てが容易となる。さらに、リードの厚みが不要であり、その減少分によりP T C素子の寸法設計に余裕ができ、例えば、リードレス部品規格にあわせたものとするこ

とができ、また、より優れたP T C特性を有する素子を製造することができる。

この発明のP T C素子では、対となる正負の電極間隔が板状P T C成形体の厚みより長く、横長矩形のP T C素子では、好ましくは、P T C素子の短辺が電極間隔より短く、板状P T C成形体の厚みと等しいか長い。この寸法により正負の電極から流れる電流はP T C組成中をより均一に流れる。すなわち、組成中で電流の集中する場所がなくなり、素子が安定してP C T特性を示すことができる。また、抵抗値の設計も確実に行なえるようになる。

〔実施例〕

この発明を、例によつて具体的に説明する。

#### 実施例 1

下記組成のP T C組成物を調製した。

	重量%
重合体…高密度ポリエチレン	… 60
(東洋曹達製、ニボロンハード5100)	
導電粒子…カーボンブラック	… 38

(キャボット社製、スクーリングV)

フェノール系酸化防止剤 …… 1

(チバガイギー製、イルガノックス1010)

これらの原料を二本ロールで混練してP T C特性を有する物質を調製し、更に、押出し成形機またはロール成形機で厚さ300 $\mu$ mのフィルムを成形した。粗面化したニッケル電極をフィルムの両端の熱圧着して、第1図に示すようなP T C素子を製造した。このP T C素子は自動化実装に用いることのできるものであった。

なお、P T C特性を有する物質の成形体表面に樹脂膜を形成しておくこともできる。

#### 実施例 2

第3図に示す構造にしたこと以外、実施例1と同様にP T C素子を製造した。得られたP T C素子は、電極と反対側に金属板が設けられていないP T C素子に比べて、より低い室温抵抗を示した。

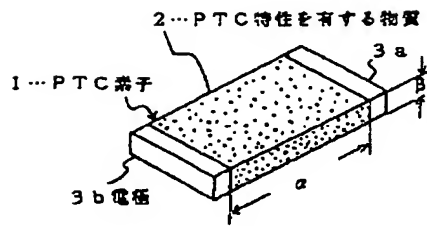
#### 4. 図面の簡単な説明

第1～4図は本発明によるP T C素子例の斜視

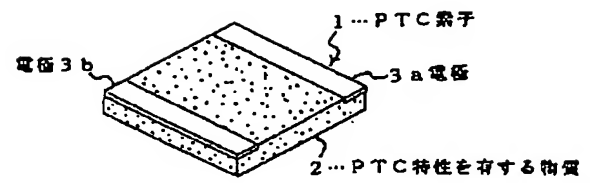
図、第5図は従来のP T C素子例の外観図である。

1…P T C素子、2…P T C特性を有する物質、  
3…電極、4…リード、5…金属板

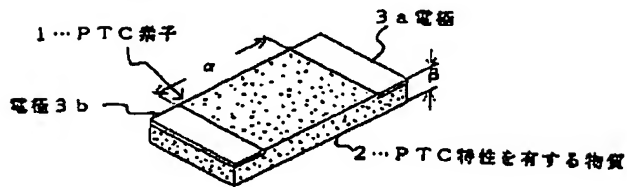
出願人代理人 佐 藤 一 雄



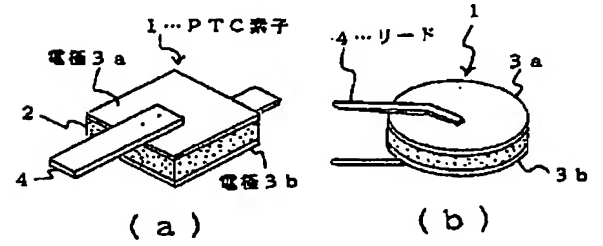
第1図



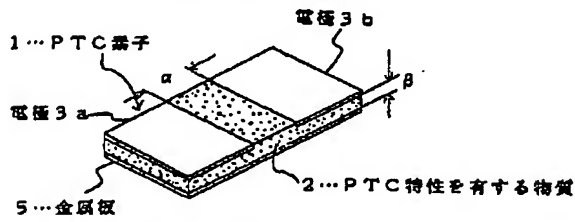
第4図



第2図



第5図



第3図

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第2区分  
 【発行日】平成6年(1994)6月24日

【公開番号】特開昭63-211701  
 【公開日】昭和63年(1988)9月2日  
 【年通号数】公開特許公報63-2118  
 【出願番号】特願昭62-44782  
 【国際特許分類第5版】

H01C	7/02	7371-5E
H05B	3/03	7913-3K
	3/14	A 7913-3K
		E 7913-3K

手 続 補 正 書

平成 5 年 8 月 27 日

特許庁長官 藤 生 廣 殿

1 事件の表示 昭和 62 年特許第 44782 号

2 発明の名称  
PTC素子

3 補正をする者  
事件との関係 特許出願人  
日本メクトロン株式会社

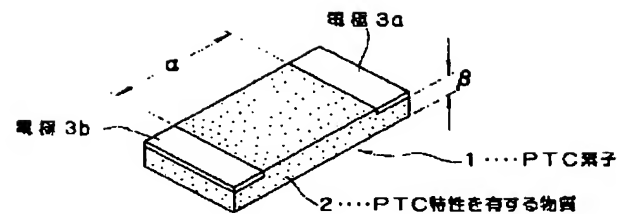
4 代 理 人 ( 郵便番号 100 )  
東京都千代田区丸の内三丁目2番3号  
〔電話東京 (03) 2321 2321 大代表〕  
6428 弁護士 佐 藤 一

5 補正命令の日付  
発送日 平成 年 月 日

6 補正により する発明の数

7 補正の対象  
明細書の「発明の詳細な説明」の欄及び  
図面

8 補正の内容  
1) 明細書11頁9行「PCT特性」を  
「PTC特性」と訂正する。  
2) 図面第2図を別紙のように訂正する。



第 2 図